



TITLE:

16. ペンローズ格子上的イジングスピ ン系(基研研究会「パターン形成 ,その運動と統計」,研究会報告)

AUTHOR(S):

宮島, 佐介; 小田垣, 孝

CITATION:

宮島, 佐介 ...[et al]. 16. ペンローズ格子上的イジングスピ
ン系(基研研究会「パターン形成,その運動と統計」,研究会報告). 物性研究 1987, 49(1):
48-49

ISSUE DATE:

1987-10-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/92849>

RIGHT:

§ 4. おわりに

本論文では、非保存系の界面が $t = 0$ でフラクタルになっていると仮定した時の界面の時間発展を問題とし、界面の長さの時間依存性とそのフラクタル次元により決定されることを述べた。しかし、無秩序相から秩序相へ系を急冷したときに、界面が実際にフラクタルになっているかどうかについては、液晶での実験³⁾を除き、はっきりしたことはわかっていない。さらに、理論においてもガウス場でのクラスターのサイズ分布などは求められていない。したがって、これらの点を明らかにするために、界面の幾何学的特徴の研究が望まれる。

文 献

- 1) S. M. Allen and J. W. Cahn: Acta. Metall. 27 (1979) 1085.
- 2) H. Toyoki and K. Honda: Phys. Lett. 111 (1985) 367.
- 3) H. Orihara and Y. Ishibashi: J. Phys. Soc. Jpn. 56 (1987) 2338.
- 4) T. Ohta, D. Jasnow and K. Kawasaki: Phys. Rev. Lett. 49 (1982) 1223.
- 5) B. Mandelbrot: *The Fractal Geometry of Nature* (Freeman San Francisco, 1982).

16. ペンローズ格子上のイジングスピン系

中部大・工 宮 島 佐 介
ブランダイス大 小田垣 孝

準結晶とは結晶の特徴である周期性が欠けている結晶群で、D. Schechtman et al. (Phys. Rev. Letter 53 (1984) 1951) により発見された。準結晶には非周期性の他に局所的な 5 回対称性とグローバルな 10 回対称性が見られる。即ち、X 線回折像には、美しい 10 回対称のスポットが得られている。このような対称性をもつ 2 次元版の格子として、上記の発見以前に 2 種類の基本格子（太い菱形と細い菱形）の組み合わせにより、非周期格子の得られることが、ペンローズにより示されていた。最近このペンローズ格子の 3 次元への拡張が小川、その他の人達により調べられている。

扱て、この準結晶の特異性がいろいろな新しい現象をもたらすのではないかの期待のもとに、物性測定がなされているが、大体において Amorphous と類似の結果が得られているに過

ぎない。我々はこのペンローズ格子上にイジングスピンを配置して, そのスピン統計を論ずることにより, 臨界指数等に準結晶の特徴を見出そうと試みた。方法はとり敢えず Monte Carlo 法により調べることにした。ペンローズ格子は非周期系であるため, うまく周期境界条件を加えることが出来ないので, 開放系のまま計算を行った。このため収束が悪く, さらに bulk の性質(表面効果を取り除く)を得るための処理を加えた。格子数は 1000 ~ 8000 sites の格子を準備し, 2 万(モンテカルロ)ステップ ~ 10 万ステップの計算をし, 磁化, 帯磁率などの計算値を格子数または格子数の 2 乗を横軸としてプロットし, 格子数の無限へと外挿した曲線の傾きを求め bulk 値とした。

この結果, 臨界温度は $2.39 J/k \pm 0.02$ で正方格子の $2.37 J/k$ と比べやや大きい。ペンローズ格子の平均配位数は 4 で正方格子と同じである。平均場近似では, 両格子の臨界温度は一致するが, 正確には一致せず, この様な例は他のいくつかの乱れた系でも見出されている(庄司)。臨界指数については $\alpha = 0.05 \pm 0.02$, $\beta = 0.165 \pm 0.02$, $\gamma = 1.7 \pm 0.4$ が得られた。 γ のエラー巾がやや大きいことを除き, 正方格子のイジング系に非常に近い値を出しており, ペンローズ格子上のイジング系は正方格子のイジング系と同じ universality class に属すると言えそうである。

発表の後の宮下精二さんの議論に感謝致します。

17. The Aggregation of Oriented Anisotropic Particles

S. Miyazima*, P. Meakin[@] and F. Family[&]

*Department of Engineering Physics,
Chubu University, Kasugai, Aichi 487, Japan
[@]Central Research and Development Department,
Experimental Station, E.I. duPont de Nemours and
Company, Inc. Wilmington, DE 19898

[&]Department of Physics, Emory University,
Atlanta, GA 30322

The formation of cluster by the aggregation of small objects and by growth processes is a subject of considerable interest and of practical importance in physics, chemistry, biology, medicine, and engineering. In practice there are a lot of aggregation phenomena such as particles with induced dipole moments in an external field, magnetic particles in an external field and polymerization in an ordered liquid crystal.